నమస్తే తెలంగాణ
నిపుణ
Guide to Excellence
06.
www.nipuna.ntnews.com,
www.facebook.com/ntnipuna
nipuna
Every Wednesday Free Supplement
14 మే 2025
పేజీలు 8

నర్మదేశ్వర్ తివారి

భారత వాయుదళ వైస్ చీఫ్ (వైస్ చీఫ్ ఆఫ్ ది ఇండియన్ ఎయిర్‌ఫోర్స్)గా నర్మదేశ్వర్ తివారి మే 2న బాధ్యతలు స్వీకరించారు.

అనురాధా ప్రసాద్: యూపీఎస్సీ సభ్యురాలిగా అనురాధా ప్రసాద్‌ను రాష్ట్రపతి నియమించారు.

ఆంథోని ఆల్బనీస్: ఆస్ట్రేలియా ప్రధానిగా ఆంథోని ఆల్బనీస్ వరుసగా రెండోసారి కొనసాగనున్నారు. ఆయన లేబర్ పార్టీకి చెందిన వ్యక్తి.

ప్రకృతిలో వైవిధ్య మూలకం.. పదార్థాల్లో అత్యంత కఠినం

కర్బన రసాయన శాస్త్రం

- కార్బన్ అలోహం
- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో 14వ గ్రూపు లేదా IVA గ్రూపునకు చెందిన మూలకం.
- పరమాణు సంఖ్య 6, ఎలక్ట్రాన్‌లు 6, ప్రోటాన్లు 6, న్యూట్రాన్లు 6, ద్రవ్యరాశి 12
- కార్బన్ ఐసోటోప్‌లు $^{12}C_6$, $^{13}C_6$, $^{14}C_6$
- భూ స్థాయి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం– $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$
- మొదటి ఉత్తేజిత స్థాయి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం– $1S^2\ 2S^1\ 2P^3$
- బాహ్య కర్పరంలో 4 ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటుంది.
- కార్బన్ ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోదు. గ్రహించదు. తన స్థిరత్వం కోసం ఎలక్ట్రాన్లను పంచుకుంటుంది.
- కార్బన్ వ్యాలెన్సీ (సంయోజకత)– 4, రుణ విద్యుదాత్మకత– 2.5
- ఇది ఏర్పరిచే బంధాలు– 4 (4 ఏక (లేదా) 2 ద్వి (లేదా) ఒక ద్వి, 2 ఏక (లేదా) ఒక త్రి, ఒక ఏక) సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరుస్తుంది.
- సంకరీకరణం SP, SP^2, SP^3
- అత్యధిక కాటనేషన్ స్వభావం గల మూలకం.
- కాటనేషన్ (శృంఖల ధర్మం)– ఏదేని మూలకం దానికి చెందిన పరమాణువుల మధ్య బంధాలను ఏర్పరుచుకోవడం ద్వారా అతిపెద్దదైన అణువులను ఏర్పరచగల ధర్మాన్ని కాటనేషన్ అంటారు.
- కార్బన్‌కు గల ఎన్నో రకాలుగా బంధాలను ఏర్పరచగలిగే ఈ సామర్థ్యమే దాన్ని ప్రకృతిలో ఒక వైవిధ్య మూలకంగా అత్యధిక సమ్మేళనాలు గల మూలకంగా మారింది. దీన్ని మూలకాలకు రాజు (కింగ్ ఆఫ్ మెటల్స్)
- CH_4 (మీథేన్) సంకరీకరణం– SP^3
- ఈథీన్ ($CH_2=CH_2$)ను సాధారణంగా ఇథిలీన్ అని పిలుస్తారు. దీని సంకరీకరణం– SP^2
- ఇథైల్/ ఎసిటిలీన్ (C_2H_2) సంకరీకరణం SP

రూపాంతరత

- ఏదేని ఒక మూలకం 2 కంటే ఎక్కువ భౌతిక రూపాల్లో లభిస్తూ రసాయనిక ధర్మాల్లో దాదాపు సారూప్యతను కలిగి ఉండి భౌతిక ధర్మాల్లో విభేదించే ధర్మాన్ని రూపాంతరత (Allotropy) అని అంటాం.
- ఒక మూలకం విభిన్న రూపాలను రూపాంతరాలు అని అంటాం. అవి వాటి పరమాణువుల అమరికలో తేడాల వల్ల ఏర్పడతాయి.
- కార్బన్ రూపాంతరాలను 2 రకాలుగా వర్గీకరించారు. అవి..

1) **అస్ఫటిక రూపాలు** (Amorphous forms)
2) **స్ఫటిక రూపాలు** (Crystalline forms)

అస్ఫటిక రూపాలు

- బొగ్గు, కోక్, వృక్ష చార్‌కోల్, జంతు చార్‌కోల్, నల్లని మసి, వాయురూప కార్బన్, పెట్రోలియం కోక్, చక్కెర చార్‌కోల్ మొదలైనవి.

స్ఫటిక రూపాలు

- డైమండ్, గ్రాఫైట్, బక్‌మినిస్టర్ ఫుల్లరిన్, నానోట్యూబ్స్, గ్రాఫిన్

డైమండ్

- వజ్రం ప్రకృతి సిద్ధంగా లభించే పదార్థాల్లో అత్యంత కఠినమైనది.

- దీనిలో కార్బన్ SP^3 సంకరీకరణం చెంది ఉంటుంది.
- ప్రతి కార్బన్ ఇతర కార్బన్ పరమాణువులతో సమయోజనీయ బంధం ద్వారా కలిపి దీని నిర్మాణం త్రిమితీయం (3D)గా ఉంటుంది.
- ఇది శుద్ధ కార్బన్ మెటాస్టేబుల్ అల్లోట్రాప్
- ఇది ఒకే మూలకం కార్బన్‌తో ఏర్పడింది.
- పరిశుద్ధ వజ్రం రంగు లేనిది. కానీ మలినాలు దానికి రంగును కలగజేస్తాయి.
- వజ్రం సందిగ్ధ కోణం విలువ చాలా తక్కువ (24.4^0), అత్యధిక వక్రీభవన గుణకం (2.42) ఉండటం వల్ల వజ్రంలోకి ప్రవేశించే కాంతి కిరణం సులభంగా సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం (Total Internal Reflection) చెంది వజ్రం ప్రకాశవంతంగా మెరుస్తుంది.
- C–C బంధ దూరం $1.54A^0$, బంధ కోణం $109^0\ 28^1$
- దీని సాంద్రత 3.51 gm/cm^3. దీన్ని శూన్యంలో 1500^0C వద్ద వేడిచేసినపుడు గ్రాఫైట్ ఏర్పడుతుంది.
- గాలిలో 900^0C – 1000^0C వరకు వేడిచేసినపుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది.

ఉపయోగాలు

- దీనిలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్‌లు లేవు. కాబట్టి ఉష్ణ బంధకంగా, విద్యుత్ బంధకంగా పని చేస్తుంది.
- దీన్ని కాటరాక్ట్ ఆపరేషన్లో ఉపయోగిస్తారు.
- దీని గట్టితనం వల్ల గాజును కోయడానికి డ్రిల్లింగ్ యంత్రాల్లో రాయిని రంధ్రం చేయడానికి, దృఢమైన పనిముట్లను పదును చేయడానికి అపఘర్షకంగా ఉపయోగిస్తారు.

గ్రాఫైట్

- దీన్ని క్రిస్టలీన్ కార్బన్ నుంచి వెలికితీస్తారు.
- సాంద్రత 2.25 gm/cm^3
- ఇది ద్విమితీయ (2D) నిర్మాణం గల పొరలను కలిగి ఉంటుంది.
- C–C బంధ దూరం $1.42A^0$, బంధ కోణం 120^0
- వెంట వెంటనే గల 2 గ్రాఫైట్ పొరల మధ్య దూరం $3.35A^0$
- దీనిలో కార్బన్ SP^2 సంకరీకరణం చెంది ఉంటుంది.
- కార్బన్ రూపాంతరాల్లో అధిక స్థిరమైన రూపాంతరం
- ఇది నల్లని బూడిద రంగులో మెరిసే పదార్థం
- గాలిలో మండించినపుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది.
- దీన్ని నీటిలో కలిపినపుడు ఏర్పడిన ద్రావణాన్ని ఆక్వాడాగ్ అంటారు.

ఉపయోగాలు

- పొరల నిర్మాణం కలిగి ఉండటం వల్ల దీన్ని కందెనగా ఉపయోగిస్తారు.
- స్వేచ్ఛగా చలించే π ఎలక్ట్రాన్ల వల్ల ఇది విద్యుద్వాహకంగా పని చేస్తుంది.
- దీన్ని పెన్సిల్ లెడ్‌గా ఉపయోగిస్తారు.
- దీన్ని ఎలక్ట్రోడ్‌లు, ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్, ఎలక్ట్రోటైపింగ్‌లో, కొలిములు- స్టౌవ్‌లను పూత పూయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

బక్‌మినిస్టర్ ఫుల్లరిన్ (C_{60})

- హెచ్‌డబ్ల్యూ క్రోటో, రైస్, కార్ల్, స్మాలీ కనుగొని పరిశోధనలు చేసినందుకు 1996లో నోబెల్ లభించింది.
- జడ వాయువులైన హీలియం లేదా ఆర్గాన్‌ల సమక్షంలో గ్రాఫైట్‌ను విద్యుత్ చాపంతో వేడిచేసినపుడు ఫుల్లరిన్ తయారవుతుంది. (జడ వాయువు వాతావరణంలో, బాష్ప కార్బన్ ఘనీభవించడం వల్ల ఫుల్లరిన్‌లు ఏర్పడతాయి)
- C_{60} అణువు సాకర్ బంతిని పోలిన నిర్మాణం ఉండటం వల్ల దీన్ని బక్‌మినిస్టర్ ఫుల్లరిన్ లేదా బక్కీబాల్స్ అని కూడా అంటారు. దీనిలో 60 కార్బన్‌లు, 32 వలయాలు ఉంటాయి.
- దీనిలో ఆరు కార్బన్‌ల వలయాలు 20, ఐదు కార్బన్‌ల వలయాలు 12 ఉంటాయి.
- SP^2 సంకరీకరణం
- C–C బంధ దూరం $1.4A^0$

ఉపయోగాలు

- అత్యధిక నిరోధకత గల బ్యాక్టీరియాను అంతమొందించే విశిష్ట రోగ నిరోధక ఔషధంగా, మెలనోమా వంటి క్యాన్సర్ కణాలను అంతమొందించే ఔషధాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

నానోట్యూబ్స్

- 1991లో సుమియో లిజిమా కనుగొన్నాడు.
- సమయోజనీయ బంధాల్లో పాల్గొనే కర్బన పరమాణువుల షణ్ముఖ అమరిక వల్ల నానో ట్యూబ్‌లు ఏర్పడతాయి.
- ఇవి గ్రాఫైట్ పొరలను పోలి ఉంటాయి. కానీ ఈ పొరలు చుట్టుకొని స్థూపాకార గొట్టాలుగా మారతాయి. అందుకే వీటిని నానోట్యూబ్‌లు అంటారు.

ఉపయోగాలు

- విద్యుత్ వాహకాలుగా, అణు తీగలుగా ఉపయోగిస్తారు.
- సమీకృత వలయాల్లో రాగికి బదులుగా నానోట్యూబ్‌ను అనుసంధాన తీగలుగా వాడుతున్నారు.
- అతి చిన్నదైన కణంలోకి ఏదేని జీవాణువులను ప్రవేశ పెట్టాల్సి వస్తే ఆ జీవాణువును సన్నని అతి పలచని నానోట్యూబ్‌లోకి పంపించి దాని ద్వారా కణంలోకి ప్రవేశ పెడతారు.

గ్రాఫీన్

- ఇది కార్బన్ రూపాంతరాల్లో అద్భుతమైనది.
- పెన్సిల్ తయారీలో ఉపయోగించే గ్రాఫైట్ నుంచి తయారు చేస్తారు.
- గ్రాఫైట్ లాగా గ్రాఫీన్ కూడా మొత్తంగా కార్బన్ పరమాణువులతోనే ఏర్పడుతుంది.
- 1 mm మందం గల గ్రాఫైట్ దాదాపు 3 మిలియన్ పొరల గ్రాఫీన్ కలిగి ఉంటుంది.
- ఇది రాగి కంటే మంచి విద్యుత్ వాహకం.
- గ్రాఫీన్ మందం 0.3 nm కలిగి తేనె తుట్టెను పోలిన షణ్ముఖీయ నిర్మాణం ఉంటుంది.
- కాంతికి దాదాపు సంపూర్ణంగా పారదర్శకమైనది.

కార్బన్ స్వభావం

- 18వ శతాబ్దం నాటికి శాస్త్రవేత్తలు కర్బన సమ్మేళనాల మధ్య గల భేదాలను విస్తృత స్థాయిలో వివరించడానికి ప్రయత్నించారు.
- జేజే బెర్జీలియస్ సజీవుల్లో తయారయ్యే సమ్మేళనాలను సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు అని, నిర్జీవ పదార్థాల నుంచి తయారు చేసే వాటిని అకర్బన సమ్మేళనాలు అని పిలిచాడు. సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు సజీవుల దేహాల్లో ప్రాణాధారమైన శక్తి కారణంతో తయారవుతాయని భావించాడు. నిర్జీవ పదార్థాల్లో ఆ శక్తి ఉండదు. కాబట్టి ప్రయోగశాలల్లో వాటిని కృత్రిమంగా తయారు చేయలేమనుకున్నాడు.
- 1828లో ఎఫ్ వోలర్ అనే శాస్త్రవేత్త ప్రయోగ శాలలో అకార్బనిక లవణమైన అమ్మోనియం సయనేట్‌ను వేడిచేస్తూ అనుకోకుండా యూరియా అనే కర్బన సమ్మేళనాన్ని కనుగొన్నాడు.

$$\underset{\text{అమ్మోనియం సయనేట్}}{NH_4CNO} \xrightarrow{\text{వేడి}} \underset{\text{యూరియా}}{NH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2}$$

హైడ్రోకార్బన్‌లు

- కార్బన్, హైడ్రోజన్‌లను మాత్రమే కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలను హైడ్రో కార్బన్‌లు అంటారు.
- హైడ్రోకార్బన్‌లు రెండు రకాలు. అవి..

1) వివృత శృంఖల లేదా అలిఫాటిక్/ అచక్రీయ హైడ్రో కార్బన్‌లు
2) **సంవృత శృంఖల హైడ్రో కార్బన్‌లు**

- హైడ్రో కార్బన్‌లను ఆల్కేన్, ఆల్కీన్, ఆల్కైన్‌లనే 3 రకాలుగా వర్గీకరించారు.
- కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ఏకబంధాలను కలిగి ఉన్న హైడ్రోకార్బన్‌లను ఆల్కేన్‌లు (C–C) అంటాం.
- కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య కనీసం ఒక ద్విబంధం ఉన్న హైడ్రోకార్బన్‌లను ఆల్కీన్‌లు (C=C) అంటాం.
- కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య కనీసం ఒక త్రి బంధం ఉన్న హైడ్రోకార్బన్‌లను ఆల్కైన్ లు (C≡C) అంటాం.
- కార్బన్‌ల మధ్య (C–C) ఏక బంధాలున్న హైడ్రోకార్బన్‌లను సంతృప్త హైడ్రో కార్బన్ (Saturated Hydrocarbons) లు అంటాం.
- రెండు కార్బన్‌ల మధ్య ఒక ద్విబంధం (C=C) లేదా త్రిబంధం (C≡C) ఉంటే వాటిని అసంతృప్త హైడ్రో కార్బన్ (Un Saturated Hydrocarbons) లు అంటాం.

గ్రూప్స్, ఆర్ఆర్‌బీ, పోలీస్ ప్రత్యేకం

ప్రమేయ సమూహాలు

- ఒక కర్బన సమ్మేళన గుణాత్మక ధర్మాలు ప్రధానంగా దానిలోని ఒక పరమాణువు లేదా పరమాణు సమూహం పైన ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇలాంటి పరమాణువు లేదా పరమాణు సమూహాన్ని ప్రమేయ సమూహం అని అంటాం.
- కర్బన సమ్మేళనాలను అవి కలిగి ఉండే ప్రమేయ సమూహాల ఆధారంగా వర్గీకరించారు. ప్రమేయ సమూహాన్ని బట్టి ఆ కర్బన సమ్మేళన ప్రవర్తన ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఒకే రకమైన ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు ఒకే రమైన చర్యలో పాల్గొంటాయి.

క్ర.సం.	పేరు	ఫార్ములా	ప్రమేయ సమూహం
1.	ఆల్కేన్	$R-H$	$-\underset{\vert}{\overset{\vert}{C}}-$
2.	ఆల్కీన్	$R-CH_2=CH_2$	$>C=C<$
3.	ఆల్కైన్	$R-C\equiv C-R$	$-C\equiv C-$
4.	ఆల్కైల్ హాలైడ్	$R-X$	$-X$
5.	ఆల్కహాల్	$R-OH$	$-OH$
6.	ఈథర్‌లు	$R-O-R$	$-C-O-C-$
7.	ఎమిన్‌లు	$R-NH_2$	$-NH_2$
8.	ఆల్డిహైడ్‌లు	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$-\underset{H}{\underset{\vert}{C}}=O$
9.	కీటోన్‌లు	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$	$C-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-C$
10.	కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-OH$
11.	ఎస్టర్‌లు	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-OR$
12.	అమైడ్‌లు	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	$-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-NH_2$
13.	సయనైడ్‌లు	$R-CN$	$-CN$
14.	ఐసోసయనైడ్‌లు	$R-NC$	$-NC$
15.	నైట్రో సమ్మేళనాలు	$R-NO_2$	$-NO_2$
16.	సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం	$R-SO_3H$	$-SO_3H$

R = ఏదైనా ఆల్కైల్ గ్రూపు ఉదా: మిథైల్, ఇథైల్.

అణుసాదృశ్యం (Isomerism)

- ఒకే అణుఫార్ములా గల సమ్మేళనాలు వేర్వేరు ధర్మాలను కలిగి ఉండటాన్ని అణుసాదృశ్యం అంటారు. అణుసాదృశ్యతను ప్రదర్శించే సమ్మేళనాలకు అణుసాదృశ్యకాలు అంటారు.

ఉదా: 1) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

2) $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$

- పై ఉదాహరణలో నిర్మాణంలోని భేదం వల్ల కలిగిన అణుసాదృశ్యం కాబట్టి దాన్ని నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యం అంటారు.

సమజాత శ్రేణులు

- కర్బన సమ్మేళనాల శ్రేణుల్లోని వరుసగా ఉండే రెండు సమ్మేళనాలు $-CH_2$ భేదంతో ఉంటే వాటిని సమజాత శ్రేణులు అంటారు.

ఉదా:
1) CH_4, C_2H_6, C_3H_8
2) CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH

సాధారణ ఫార్ములాలు

- ఆల్కేన్– C_nH_{2n+2}
- ఆల్కీన్– C_nH_{2n}
- ఆల్కైన్– C_nH_{2n-2}

అల్లం సాయికృష్ణ
విన్నర్స్ పబ్లికేషన్స్
9490140420